



Kuva: Emma Vanhatalo

SUOMEN KANSALLISEN
KASVIGEENIVARAHOJELMAN
KYMMENVUOTISJUHLASEMINAARI
29.8.2013



Ohjelma:

- 9.30 **Aamukahvi ja tutustuminen posterinäyttelyyn**
- 10.00 **Seminaarin avaus**
Kehitysjohdaja Ilkka P. Laurila, MTT
- 10.10 **Maa- ja metsätalousministeriön tervehdys**
Neuvotteleva virkamies Tuula Pehu, MMM
- 10.20 **Geenivaraohjelmat osana MTT:n biotekniikka- ja elintarviketutkimusta**
Johtaja Eeva-Liisa Ryhänen, MTT
- 10.25 **Katsaus kasvigeenivaraohjelman toimintaan**
Erikoistutkija Elina Kiviharju, MTT
- 10.35 **Hedelmät ja marjat – vuosikymmen hedelmällistä geenivaratyötä**
Ylitarkastaja Tarja Hietaranta, Evira
- 10.55 **Koristekasvien geenivarat – kauneutta ja kulttuuriarvoja**
Vanhempi tutkija Sirkka Juhanoja, MTT
- 11.10 **Vihannesten geenivarat – elinvoimaa ruokapöytiin**
Vanhempi tutkija Terhi Suojala-Ahlfors, MTT
- 11.25 **Geenivarakokoelmien turvasäilytys**
Vanhempi tutkija Marjatta Uosukainen, MTT
- 11.45 **Metsäpuiden geenivaratyö**
Vanhempi tutkija Mari Rusanen, Metla
- 11.55 **Terveiset kansallisesta eläingenivaraohjelmasta**
Professori Juha Kantanen, MTT
- 12.00 **Lounas ravintoa Ometassa (omakustanteinen) ja tutustuminen posterinäyttelyyn**

- 13.00 **Geenivarat kasvinjalostajan aarreaittana**
Jalostusjohtaja Merja Veteläinen, Boreal Kasvinjalostus Oy
- 13.15 **Yrttien ja rohdosten mahdollisuudet**
Yliagronomi Bertalan Galambosi
- 13.35 **Kaskinauris, suomalaisten viljellyistä vihanneksista vanhin**
FT Hannu Ahokas
- 13.50 **Nurkkapuut kansan sydämessä**
Tutkija Maarit Heinonen, MTT ja tutkimusmestari Hilma Kinnanen, MTT
- 14.10 **Geenivarat puutarhamatkailussa**
Jokioisten, Piikkiön ja Apukan puutarha-alueet ja niiden opastusmateriaali
Tutkija Merja Hartikainen, MTT, vanhempi tutkija Sirkka Juhanoja, MTT ja vanhempi tutkija Marja Uusitalo, MTT
- 14.25 **Historiallisen puutarhan tunnuskasvi: Kultaranta**
Tutkijat Merja Hartikainen ja Maarit Heinonen, MTT
Hortonomi Terho Marttila, Tasavallan presidentin kanslia / Kultarannan huvilatila
- 14.40-
15.30 **Juhlakahvit Wendlan puutarhassa**



Katsaus kasvigeenivaraohjelman toimintaan

Elina Kiviharju

MTT Biotekniikka- ja elintarviketutkimus, Jokioinen

Maa- ja puutarhatalouden kasvigeenivaroilla tarkoitetaan kasvipäristä geneettistä materiaalia, joka on tai saattaa tulevaisuudessa olla elintarviketuotannon ja maatalouden kannalta arvokasta. Suomen kansallinen kasvigeenivaraohjelma käynnistettiin vuonna 2003 tehostamaan maa- ja metsätalouden geenivarojen suojelua Suomessa. MTT vastaa ohjelman koordinaatiosta ja säilytystyöstä maa- ja puutarhatalouden kasvien osalta. Ohjelman perustana ovat kansainväliset sopimukset joihin Suomi on sitoutunut, ja toimintaa seuraa ja kehittää maa- ja metsätalousministeriön nimittämä geenivaraneuvottelukunta.

Säilytystä organisoidaan lajiryhmäkohtaisissa kansallisissa työryhmissä: 1) Peltokasvit, 2) Hedelmät ja marjat, 3) Vihannekset, yrtit ja rohdokset sekä 4) Viherrakentamisen kasvit. Säilytykseen otetaan lajikohtaisesti ja alueellisesti monimuotoista perintöainesta, joka on hyvin sopeutunut olosuhteisiimme.

Siemenet talletetaan yhteispohjoismaisessa geenivarakeskuksessa Ruotsissa. Kasvullisesti säilytettävien kasvien osalta MTT on pääasiallisena säilytyspaikka. Kokoelmat sijaitsevat MTT:n toimipaikoissa Piikkiössä (ml. Tuorla ja arboretum Yltöinen), Laukaassa ja Rovaniemellä. Yrtti- ja rohdoskasvien pitkäaikainen säilytyspaikka Mikkelissä vaihtuu tänä vuonna MTT Sotkamoon. MTT Jokioinen toimii aineistojen tilapäissijoituspaikkana sekä esittelypuistona. Hämeen ammattikorkeakoulun Mustialan toimipiste Tammelassa säilyttää kansallista humalakokoelmaa. Jokaisesta kokoelmasta pyritään organisoimaan kaksoiskokoelma, ja säilytystä varmistetaan mahdollisuuksien mukaan solukkoviljelyn ja kylmäsäilytyksen avulla. Kylmäsäilytyksestä vastaa MTT Laukaa, jossa on tehty työtä erityisesti marjakasvien (herukat, mansikka) kylmäsäilytysmenetelmien kehittämiseksi.

Kokoelmia uusitaan ja täydennetään tarpeen mukaan. MTT:n omat kasvikokoelmat on kartoitettu, ja tutkimushankkeiden turvin on kuulutettu vanhoja lajikkeita ja pakalliskantoja (mm. omena, päärynä, ryväsipuli, humala ja viljat). Tavoitteena on lähitulevaisuudessa kartoittaa myös yksityiset arvokkaat geenivarakokoelmat. Kenttähavaintojen lisäksi DNA-merkkitekniikat ovat suuri apu selvittäessä kokoelmien monimuotoisuutta ja karsittaessa mahdollisia kaksoiskappaleita. DNA-tunnistimia on hyödynnetty mm. hedelmäpuilla ja marjapensaille, sipuleilla ja humalalla. Kansallinen kasvigeenivaraohjelma säilyttää yksityiskohtaiset tiedot kansallisesti ylläpidettävien kokoelmien kasveista. Tiedot säilytetyistä siemenkannoista on talletettu NordGenin SESTO-tietokantaan.

Vuosien varrella kasvigeenivaraohjelma on lisännyt yleistä geenivaratietämystä osallistumalla eri tasoilla annettavaan opetukseen, neuvontaan ja tiedotukseen. Tehtäväkenttään ovat kuuluneet myös kansalliset geenivarojen suojeluun ja kestävään käyttöön liittyvät asiantuntijatehtävät. Pohjoismainen ja eurooppalainen yhteistyö on ollut tiivistä. Kasvigeenivaratyö tarvitsee pysyväluonteiset resurssit, jotta kasvikantojen pitkäaikainen säilytys voidaan varmistaa. Suojelulla turvataan monimuotoisuuden saatavuus viljelijöiden, jalostuksen ja tutkimuksen tarpeisiin, sekä tulevien sukupolvien käyttöön. Geenivaratyössä on kysymys meidän kaikkien yhteisen perinnön suojelemisesta.

Hedelmät ja marjat – vuosikymmen hedelmällistä geenivaratyötä

Tarja Hietaranta

Kasvinjalostajanoikeus, Elintarviketurvallisuusvirasto Evira, Loimaa

Suomen kansallisen kasvigeenivaraohjelman voimaantulon jälkeen perustettiin Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskukseen (MTT) lajiryhmäkohtaiset geenivaratyöryhmät, joille määritettiin kolme keskeistä tavoitetta: 1) Tunnistaa kokoelmien akuutit uusimistarpeet ja määritellä tarpeenmukaiset uusimistavat, 2) Valita pitkäaikaissäilytykseen tulevat lajikkeet ja kannat sekä 3) Laatia lajikohtaiset säilytys suunnitelmat. Hedelmä- ja marjatyöryhmä, HedMar, koostettiin MTT:n eri toimipaikkojen hedelmä- ja marja-asiantuntijoista ja siitä muodostui toimiva työväline hedelmien ja marjojen geenivaratyön käytännön toteuttamiseen.

Työryhmä on vuosien aikana ottanut kantaa hävittämisuhan alla oleviin hedelmä- ja marjakasvikokoelmiin ja aineistoihin sekä järjestänyt tähdellisen aineiston säilymisen. Tällaisia kasvimateriaaleja ovat olleet esimerkiksi päättäneistä tutkimus- tai jalostushankkeista kertyneet aineistot. Lisäksi työryhmän perustyötä on ollut yleisöltä säilytettäväksi tarjottujen lajikkeiden ja kantojen merkityksellisyyden arviointi.

Hedelmien ja marjojen pitkäaikaissäilytysohjeet valmistuivat vuonna 2006. Usean lajin osalta ohjeistukseen sisältyi alustava lista pitkäaikaissäilytettävistä lajikkeista ja kannoista. Monet listoista ovat myöhemmin vielä tarkentuneet ja työläs omenan pitkäaikaissäilytyslistalla on edelleen valmisteilla. Omena onkin hyvä esimerkki DNA-analyysien tarpeellisuudesta aineistojen arvioinnissa. Runsaslukuista omenageenivaraa, joissa lajikkeet voivat esiintyä useammalla synonyymisellä nimellä, olisi mahdoton valita ilman DNA-tason tietoa aineiston perinnöllisestä monimuotoisuudesta. DNA-analyysit ovat olleet apuna myös vadelman, päärynän sekä herukoiden ja karviaisten pitkäaikaissäilytettävää geenivaraa valittaessa.

Huolellisesti valitut kokoelmat ovat perusedellytys tarkoituksenmukaiselle pitkäaikaissäilytykselle. Vain rajallinen määrä aineistoa voidaan säilyttää turvallisesti ja pysyvästi. Kenttäkokoelmat ovat aina haavoittuvia; talvituhot ja tautien tai tuholaisien massaesiintymät voivat aiheuttaa kokoelmille välittömän uhan. Eri lajeille onkin pyritty järjestämään rinnakkaiskokoelmat. Tällainen varmuuskokoelma voi olla joko toinen kenttäkokoelma eri säilytyspaikassa tai kokonaan toisentyppinen säilytysmuoto. Omenakokoelman rinnakkaiskäilytyspaikkoja on kaavailtu kolmelle paikkakunnalle niin, että eri alkuperää olevat lajikkeet tai kannat voidaan sijoittaa maantieteellisesti niille sopivalle alueelle. Mahdollisia rinnakkaiskokoelmien säilyttäjinä voivat toimia esimerkiksi puutarha-alan oppilaitokset eri puolilla Suomea. Pitkäaikaissäilytettävät vadelmat ja mansikat ovat kokonaisuudessaan talletettu kryosäilytykseen nestetyypitankkiin. Kryosäilytys on ihanteellinen pitkäaikaissäilytysmuoto, mutta kaikille lajeille sopivaa menetelmäsovellusta ei vielä ole olemassa. Tutkimushanke, joka pitää sisällään herukoiden ja karviaisten kryosäilytysmenetelmän kehittämistä on parhaillaan käynnissä MTT:n Laukaan yksikössä.

Hedelmien ja marjojen geenivaraohjelmaa onkin viety eteenpäin useissa erillisissä tutkimushankkeissa, kuten RIBESCO – herukan geenivarojen pohjoiseurooppalaisen ydinkokoelman perustaminen ja turvaaminen, ARVOGEENI – Arvo ja laatu geenivarojen säilytys ketjussa, NURKKAPUU - Nurkkapuusta lajikkeeksi, suomalaisten paikallisten omena- ja päärynälajikkeiden alkuperä ja säilytys sekä KÄYTTÖGEENI - Taimituotannon kilpailukyyn parantaminen kotimaisia geenivaroja käyttäen. Menetelmäkehittelyn lisäksi hankkeet ovat mahdollistaneet kokoelmien täydentämisen, jouduttaneet valintaa sekä kartuttaneet tutkimustietoa aineistojen erityisominaisuuksista.

Koristekasvien geenivarat – kauneutta ja kulttuuriarvoja

Sirkka Juhanoja

MTT Kasvintuotannon tutkimus, Piikkiö

Viherrakentamisessa käytettävät kasvit voivat olla alkuperältään suomalaisia tai ulkomaisia luonnonlajeja, mutta ne otettu koristekasvikäyttöön ja niitä lisätään puutarhakasveina. Geenivarakasvina säilytettävän lajin, lajikkeen tai kannan on täytettävä tietyt kriteerit: kasvi on Suomessa syntynyt tai jalostettu, tai kasvia tiedetään viljellyn tai käytetyn Suomessa vähintään 50 vuoden ajan; kasvi on Suomen olosuhteisiin sopeutunut, omaperäinen, eikä sitä säilytetä muualla. Se voi myös olla kulttuurihistoriallisesti tärkeä Suomessa, vaikka se olisi muualla jalostettu.

Viherrakentamisen kasvien eli avomaan koristekasvien geenivarojen säilytystyö alkoi kymmenen vuotta sitten MTT:n alueilla jo sijainneiden kokoelmien läpikäynnillä ja arvioinnilla. Koristekasvikokoelmat olivat pääosin peräisin tutkimushankkeista, joissa oli tehty laajojen aineistojen kasvisukukohtaisia kantavertailukokeita 1980-luvun lopulta alkaen. Näissä kokeissa oli ollut viherrakentamisessa käytettäviä keskeisiä kasvisukuja. Tältä pohjalta laadittiin viherrakentamisen kasvien pitkäaikaissäilytysohjeet. Useimmat puutarhakasvit säilytetään kasvullisissa kokoelmissa, ja kansallisia kokoelmia on kaksi, joista toinen voidaan tulevaisuudessa korvata kryosäilytyksellä. Kansalliset kokoelmat sijaitsevat MTT:n toimipaikassa Laukaassa ja Ammattiopisto Livian alueella Kaarinassa. Metsä- ja puistoympäristössä säilytettävien lajien kokoelmia on MTT:n toimipaikassa Kaarinan Piikkiössä. Lisäksi MTT:n Jokioisten toimipaikan esittelypuistoissa ja Rovaniemellä Apukan Arboretumissa monet geenivarakasvit säilyvät. Koristepensaiden keskeisten lajien säilyminen on turvattu tällä hetkellä kansallisissa kokoelmissa. Molekyylitason tunnistamisella olisi mahdollista vielä karsia päällekkäisyyksiä kokoelmista.

Suomalaisten taimistojen vanhojen perennakantoja on saatu säilytykseen erillisissä hankkeissa. Viherrakentamisen kasveissa on kuitenkin useita ryhmiä, joiden keräys ja säilytys ovat vielä järjestämättä. Kokoelmia ja yksittäisiä, arvokkaita kasveja on erityisesti yksityishenkilöillä, yhdistyksillä ja yhteisöillä sekä julkisilla toimijoilla. Näiden kartoittaminen on aloitettu Avoin Geenivara –hankkeessa. Koristekasvien suuren laji- ja muotomäärän vuoksi kaikkia kasviryhmiä ei voitane säilyttää kansallisissa kokoelmissa, vaan tarvitaan erilaisia toimijoita. MTT:ssä on laadittu koristekasvien säilytysstrategia, jota on lähdetty toteuttamaan Avoin Geenivara –hankkeessa. Keskeiset tavoitteet ovat tiedon vastaanottamista ja hallintaa varten rakennettava tietokanta ja säilytysverkoston suunnittelu lähialueiden maiden malleja soveltamalla. Suomen mandaattilajien nimeäminen on myös lähitulevaisuuden tehtäviä. Uhanalaisten arvokkaiden kasvien nopea talteenotto on pikaisesti ratkaistava.

Vihannesten geenivarakokoelmat – elinvoimaa ruokapöytiin

Terhi Suojala-Ahlfors

MTT Kasvintuotannon tutkimus, Piikkiö

Vihanneskasveja lisätään pääasiassa siemenistä, jotka nykyään tuotetaan eteläisillä viljelyalueilla. Hyvin harvasta vihanneslajista on jäljellä suomalaista alkuperää olevia kantoja tai lajikkeita. Nauris ja lanttu, entisaikojen tärkeät ravintokasvit, ovat kuitenkin poikkeus, joista NordGenillä on tallessa suomalaista siementä. MTT ylläpitää ”Simoksi” nimettyä lanttulajiketta, jonka siemeniä ei kuitenkaan tällä hetkellä lisätä myyntiin.

Kasvullisesti lisääntyvistä ja Suomessa menestyvistä vihanneslajeista meillä on tallessa melko laaja joukko vanhoja kantoja, joita MTT säilyttää kansallisissa kokoelmissa. Eniten materiaalia on sipuleiden (*Allium*) suvusta. Ehkäpä arvokkain säilytettävä sipulityyppi on ryvässipuli, joka on itäistä alkuperää oleva jakautuva kepasipulin muoto, jota ei Länsi-Euroopassa tavata. MTT:n kokoelma on pääosin perua Helsingin yliopiston 1980-luvulla tekemästä keräyksestä, jossa saatiin talteen 112 ryvässipulikantaa erityisesti Pohjois-Suomesta. Osa kannoista tuli MTT:n säilytettäväksi. Tällä hetkellä Piikkiössä ja Rovaniemellä säilytettävässä kokoelmassa on 29 kantaa, jotka vuonna 2012 tehdyn DNA-tutkimuksen mukaan sisältävät 16 eri genotyyppiä. Harrastajilta saaduista näytteistä löytyi vielä 6 genotyyppiä lisää. MTT säilyttää jatkossa nämä 22 genotyyppiä. Suunnitteilla on saada aromikas ryvässipuli takaisin viljelyyn ja arvoiseensa käyttöön mm. ravintoloissa. MTT:n kokoelmassa on myös kuusi valkosipuli- ja yhdeksän ilmasipulikantaa.

Raparperikantoja kerättiin 1980-luvulla, ja Piikkiön kokoelmassa on nyt 35 kantaa maan eri osista. NordGenissä tehtyjen DNA-tutkimusten mukaan suomalaiset raparperikannat ovat varsin erilaisia kuin muissa Pohjoismaissa viljeltävät muodot. Kantojen morfologiset ominaisuudet on analysoitu 1990-luvulla, ja noin puolet kannoista muistuttaa yleisesti viljeltyä Victoria-lajiketta. Piparjuurikantoja on kansallisessa kokoelmassa Piikkiössä 27, ja ne ovat tulleet geenivarasäilytykseen 2000-luvulla. Myös niiden on todettu geneettisesti eroavan varsin paljon muiden Pohjoismaiden viljellyistä piparjuurista. Kokoelman kasveista on analysoitu C-vitamiini- ja glukosinolaattipitoisuuksia yhteistyössä NordGenin kanssa.

Humalakokoelma on sijoitettu Hämeen ammattikorkeakouluun Mustialaan, jossa kasvaa tällä hetkellä kahdeksan kotimaista humalakantaa. Vuonna 2012 on tutkittu luonnonvaraisen ja viljellyn humalan geneettistä monimuotoisuutta.

Vihannesten geenivarakokoelmien säilyminen pyritään varmistamaan, mutta tavoitteena on vähentää kantojen määrää DNA-tunnistusten pohjalta. Joidenkin kasvien, kuten valko- ja ilmasipuli ja mahdollisesti raparperi, kokoelmia on tarpeen vielä täydentää. Arvokkaat kasvit pyritään saamaan takaisin viljelyyn ja käyttöön, jolloin entisaikojen sitkeät ja elinvoimaiset vihannekset olisivat osa myös nykypäivän ruokapöytää.

Geenivarakokoelmien turvasäilytys

Marjatta Uosukainen

MTT Kasvintuotannon tutkimus, Laukaa

Geenivaroina säilytetään kasviaineistoja, joilla on tietyt arvokkaita pidetyt ominaisuudet tai ne edustavat laajaa geneettistä vaihtelua, ovat viljeltyjen kasvien viljejä sukulaisia, viljelystä syrjäytyneitä maataisrotuja, maataislajikkeita tai uhanalaisia maataislajikkeita. Geenivarojen pitkäaikaissäilytyksen menetelmiä ovat säilytys alkuperäisellä viljelypaikalla ja siirrettyinä geenipankkien kokoelmiin. Geenipankeissa maatalouden tärkeimmillä viljelykasveilla siemensäilytys on yleistä. Siemeniä voidaan varastoida kontrolloiduissa olosuhteissa vuosikausia. Lisäksi niiden säilyminen voidaan turvata taltioimalla ne Huippuvuorille perustettuun kallioholvistoon.

Kasvullisesti lisättävien lajien aineistoja säilytetään joko kenttäkokoelmissa elävinä kasveina laboratorioissa hitaan kasvun olosuhteissa *in vitro*-viljelminä tai syväjäädetytteinä erilaisina kasvinosina nestetyypessä tai sen kaasufaasissa. Maailmanlaajuisesti tärkeimmät kasvullisesti lisättävät kasvit ovat usein trooppisia viljelykasveja ja Suomessa mm. peruna ja ryssäpuli.

Monivuotisten puutarhakasvien lajikkeiden ja maataiskantojen säilytysstrategia on useimmiten aineistojen kerääminen eri puolilta maata yhteen tai kahteen kenttäkokoelmaan. Tehtävä on kuitenkin valtava ja kenttäsäilytyksessä ilmenneet ongelmat vaarantavat aineistojen säilymisen. Kenttäkokoelmat ovat luonnon armoilla ja kasvien ikääntyessä niiden lisääntymisominaisuudet heikkenevät. Kokoelmissa on vaikea hallita tauteja tuholaisia, jotka heikentävät kasvien elinvoimaa ja pahimmillaan saattavat tuhota kokoelman kasvit. Näin käy etenkin silloin, kun kokoelmaan istutettavien kasvien tauti- ja tuholaisilannetta ei ole kartoitettu etukäteen ja niiden aiheuttamaa riskiä ole eliminoitu ennen kokoelmaan sijoittamista. Esimerkiksi bakteereille, viruksille, viroideille ja fytoplasmoille ei ole olemassa torjunta-aineita. Suomessa on useampia käytännön esimerkkejä kokoelmien vähittäisestä saastumisesta ja osittaisesta tuhoutumisesta mm. luumuilla ja kirsikoilla, vadelmilla ja herukoilla. Ilmastomuutos lisää vaarallisten kasvitautien ja tuholaisien leviämiskärsiä entisestään.

Geenivarojen pitkäaikaissäilytyksessä on turvattava kenttäkokoelma-aineistojen säilyminen myös katastrofitilanteissa. IPGRI:n (International Plant Genetic Resources Institute) antamien suositusten mukaan kasvullisesti lisättävät aineistot tulisi ylläpitää kryosäilytyksessä aina kun se on mahdollista. Kryosäilytys pysäyttää biologisen ajan kulun. Kasvit eivät vanhene ja näytteiden tauti ja tuholaisriski on olematon. Ikääntyvän tai saastuneen kenttäkokoelman uudistamisessa käytetään turvakokoelmaan terveinä taltioitua aineistoa. IPGRI:n suositus on otettu Suomen kansallisen kasvigeenivaraohjelman lähtökohdaksi. Tavoitteena on, että kokoelmia voidaan säilyttää enenevässä määrin kylmäsäilytyksessä nestetyyppeen tai sen kaasufaasiin pakastettuina. *In vitro*-säilytys on välivaihe ennen kryosäilytykseen siirtymistä. *In vitro* – ja kenttäkokoelmat palvelisivat etupäässä kokoelmien aktiivista käyttöä. Opetuksen ja tutkimuksen tarpeita varten on edelleen tärkeää, että kokoelmia on nähtävillä myös elävinä kasvullisina kenttäkokoelmina.

Metsäpuiden geenivaratyö

Mari Rusanen

Metla, Vantaa

Kasvigeenivaraohjelmaan sisältyy maa- ja puutarhatalouden kasvien lisäksi metsäpuiden perinnöllisen monimuotoisuuden säilyttäminen. Lähtöajatuksena on, että myös sellainen perinnöllinen muuntelu on arvokasta, jolle emme juuri tällä hetkellä tiedä selvää käyttötarkoitusta. Runsas monimuotoisuus on edellytys puiden sopeutumiselle muuttuviin olosuhteisiin, esimerkiksi ilmastonmuutokseen.

Päämenetelmät ovat suojelu geenireservimetsissä alkuperäisellä kasvupaikalla (*in situ*) sekä suojelu geenivarakoelmissa alkuperäisen kasvupaikan ulkopuolella (*ex situ*).

Geenireservimetsien perustaminen on ensisijainen menetelmä pääpuulajiemme geenivaratyössä. Geenireservimetsät ovat luontaisesti syntyneitä metsiköitä, joissa on runsaasti monimuotoisuutta ja jotka uudistetaan aina luontaisesti tai metsikön omalla alkuperällä. Geneettinen koostumus muuttuu luonnonvalinnan vaikutuksesta, mutta hoitotoimin pyritään varmistamaan, että mahdollisimman suuri osa metsikön puista tuottaa jälkeläisiä, jolloin syntyvä uusi sukupolvi on geneettisesti monimuotoista ja sopeutumiskykyistä. Geenireservimetsistä kerätään siementä myös varastoon. Varastoitua siementä käytetään tarvittaessa kyseisen metsän uudistamiseen ja metsänjalostuskokeissa verrokkina ja sen avulla on myös mahdollista perustaa metsikkö uudestaan esimerkiksi ison myrskytuhon tai metsäpalon jälkeen. Useiden geenireservimetsien muodostama kokonaisuus suunnitellaan kattamaan kohdelajin koko levinneisyysalue sekä sen luontainen sopeutumismuuntelu. Suurin osa geenireservimetsistä, joita on Suomessa tällä hetkellä 41 kpl, sijaitsee käytännön syistä valtion mailla, mutta joitakin on myös metsäyhtiöiden ja yksityishenkilöiden omistuksessa.

Geenivarakoelmissa geneettistä monimuotoisuutta säilytetään alkuperäisen kasvupaikkansa ulkopuolella, mutta ei laboratorioissa vaan elävissä puissa, joissa geenit säilyvät monilla puulajeilla helpommin ja pidempään kuin siemenvarastossa. Kokoelmia perustetaan pääsääntöisesti lajeille, joiden luontaiset metsiköt ovat pieniä ja uhanalaisia, erityisesti jaloille lehtipuille. Kokoelmiin istutetaan aineistoa, joka on kerätty useista pienistä luontaisista metsiköistä ja lisätty joko varttamalla tai siementaimia kasvattamalla. Aineistoon ei pyritä keräämään erityisen komeita puita vaan satunnaisotos kunkin lajin perimästä sen suomalaisella levinneisyysalueella. Jalojen lehtipuiden geenivarakoelmista saadaan aikanaan siementä, joka on monimuotoisempaa kuin pienten luontaisten metsiköiden tuottama aineisto. Tällä hetkellä metsäpuiden yhdeksän eri puulajin geenivarakoelmien yhteenlaskettu pinta-ala on noin kahdeksan hehtaaria ja niissä kasvaa 5 500 puuyksilöä.

Metsäpuiden geenivaratyö on dynaamista suojelua. Tavoitteena ei ole säilyttää yksittäisiä genotyypppejä vaan suojella geneettistä kokonaisuutta, jossa monimuotoisuus on turvattu sukupolvesta toiseen.

Geenivarat kasvinjalostajan aarreaittana

Merja Veteläinen

Boreal Kasvinjalostus Oy, Jokioinen

Geenipankkeja ryhdyttiin perustamaan, kun kasvinjalostajat huolestuivat viljelykasvien paikallislajikkeiden ja maataiskantojen sekä niiden sisältämän käyttökelpoisten geneettisen muuntelun hupenemisesta 1950-luvulla. Kasvigeenivaroja oli kerätty jo 1900-luvun alusta, kun tieteellinen kasvinjalostus alkoi, mutta monet kokoelmat – etenkin kasvullisesti lisättävien lajien kenttäkokoelmat – olivat haavoittuvia sopivien säilytysmenetelmien, dokumentoinnin ja organisoinnin puuttumisen vuoksi. Aluksi geenipankkeja perustettiin paikallisin voimin, mutta pian käynnistyi myös kansainvälinen yhteistyö sekä geenivarantojen säilytyksessä että niihin liittyvässä tutkimuksessa. Yhteistyön seurauksena geenipankkien toimintaedellytykset paranivat huomattavasti. Nyt geenipankeissa arvellaan olevan lähes 2,5 milj. näytettä tärkeimmistä ravintokasveistamme. Alueelliset ja lajien väliset erot säilytyksen jatkuvuudessa ja varmuudessa ovat kuitenkin yhä vielä suuret.

Geenipankit ovat ponnistelleet suuresti aineistojen saatavuuden parantamisessa ja niihin liittyvien tietojen julkaisemisessa. Tavoitteena on ollut ”edistää geenivarojen kestäväää käyttöä ihmiskunnan hyväksi”. Geenivarojen fyysinen turvaaminen ja niiden ominaisuuksien kartoitus on edennyt ja kasvinjalostajilla on yhä paremmat edellytykset hyödyntää geenipankkiaineistoja entistä viljelyvarmempien, satoisimpien ja laadukkaampien lajikkeiden jalostuksessa.

Kasvinjalostajat kääntyvät geenipankkien puoleen pääasiallisesti vain silloin, kun käsillä olevasta jalostusmateriaalista puuttuu tarvittavaa muuntelua. Tällöin hyödynnetään geenipankkien tietokantoja ja etsitään sopivaa aineistoa nk. evaluointi- ja karakterisointitietojen avulla. Jos tällaista tietoa ei ole saatavilla, kasvinjalostajan täytyy itse käynnistää seulonta aineistossa toivottavien ominaisuuksien identifioimiseksi. Usein kasvinjalostajan toivelistalla on löytää kestävyysgenejä eri taudinaiheuttajia vastaan. Esimerkkinä ajankohtaisesta tarpeesta on jalostaa punahomeelle resistenttejä kauralajikkeita, jotta tämän rehuna ja elintarvikkeena käytettävän viljan viljelyn edellytykset ja vientimahdollisuudet säilyisivät tulevaisuudessakin. Myös ”laatuogenejä” etsitään esim. mallasohralajikkeiden tai leipävehniä jalostuksessa. Kolmantena kategoriana voisi mainita ”stressigenejä”, joiden avulla haetaan esimerkiksi kestävyttä kuivuuden tai maaperän toksiinien yhdisteiden kestävyteen. Myös pyrkimykset ympäristöystävällisempään maatalouteen, jossa torjunta-aineiden käyttö minimoidaan ja ravinteiden käyttö on tehokasta, vaativat lajikkeilta uudenlaisia ominaisuuksia.

Kasvinjalostajilta odotetaan tänään ratkaisuja hyvin moneen haasteeseen. Ilmaston muuttuessa tarve sään äärioloja, tauteja ja tuholaisia kestäviin lajikkeisiin kasvaa. Maapallon väestön kasvaessa ja viljelykelpoisen maan vähentyessä on myös tarve tuottaa yhä satoisempia lajikkeita elintarviketuotannon turvaamiseksi. Myös elintason nousu ja vapaa-ajan lisääntyminen on innostanut monia puutarhaharrastuksen pariin ja kasvattanut tarvetta jalostaa koristekasveja mitä erilaisimpiin tarpeisiin. Kaupunkiympäristöjen tiivistyminen ja ilman laadun huononeminen on taas tuonut tarpeen perustaa viheralueita kasvilajikkeilla, jotka kestävät kulutusta ja pärjäävät vähällä hoidolla. Voisi sanoa, että kasvinjalostajilta odotetaan ratkaisuja sekä ihmisen perustarpeiden – ruuan ja terveyden – turvaamiseen että esteettisten että kulinaaristen nautintojen lisäämiseen. Onnistuakseen näiden päämäärien toteuttamisessa kasvinjalostajalla tulee olla käytettävissä geenipankkien tarjoamaa perinnöllistä muuntelua.

Yrttien ja rohdosten mahdollisuudet

Bertalan Galambosi

Suomessa viimeiset kolmekymmentä vuotta ovat olleet mauste- ja rohdosyrttien tutkimuksen, viljelyn ja käytön osalta merkittävä aikakausi. Yrttiala on kokenut uutta renessanssia ja vuosien 1983-2006 välillä maassamme on suoritettu yhteensä 143 yrttien viljelyyn ja jatkojalostukseen liittyvää kehittämishanketta. MTT:n yrttiviljelyyn liittyvä tutkimustoiminta on ollut merkittävä suomalaisten yrttitietoisuuden kehittämisessä. Lukuisien koeruutujen (kahdeksalla koeasemalla Piikkiön ja Rovaniemen välillä) ja kymmenien tutkijoiden ja tutkimusmestareiden osallistumisen ja tietotaidon kautta yrttiviljelyosaaminen on levittäytynyt erittäin laajalle yhteiskuntaan. Tutkimustoiminnan yhteydessä on syntynyt lukuisia kirjoituksia, julkaisuja ja kirjoja, ja avointen seminaarien ja yrttikurssien kautta ne ovat rikastuttaneet yhteiskunnan eri sektorien yrttitietoisuutta. Levittäytyneen yrttitietoisuuden ansiosta erikoiskasvien asema on muuttunut ja yrteistä on tullut jokapäiväinen kulutushyödyke. Vaikka tuotantoa haittaa korkea kustannustaso, tuotetaan nykyisin vuosittain yli 17 miljoonaa ruukkuyrttiä ja Suomi tuottaa maailman kuminakulutuksen tarpeista n. 30 %.

Yrttialan kehittämistyössä on ollut useita painopisteitä: alussa se oli alkutuotantokeskeinen, myöhemmin painopiste siirtyi uhanalaisten ja ulkomaisten yrttikasvien viljelyynottoon ja kasvigeenivaratoimintaan. Nykyisin yrttikasvit koskettavat uusia kohderyhmiä ja yrtteihin liittyviä uusia ilmiöitä ovat mm. kotipuutarhatoiminnan terveet elämäntavat, paikallisen puutarha- ja kulttuurihistorian esilletulo, vesiviljelymenetelmän siirto asuntojen sisustuselementiksi, citypuutarhurien viljelytoiminta terassi- ja kattopuutarhoissa ja villiyrttien laajeneva suosio.

Suomessa mauste- ja rohdosyrttien kasvigeenivaratoiminta on varsinaisesti alkanut 2000-luvun alusta, kun Euroopan kasvigeenivaratoiminnan yhteistyöohjelmassa (ECPGR) perustettiin Mauste- ja rohdoskasvien työryhmä. Tutkimustoiminta on vilkastunut sekä kansainvälisellä että kansallisella tasolla. Suoritettiin mauste- ja rohdosyrttien kansallinen geenivarainventaario ja kartoitettiin yli 38 yrttikokoelman sisältö ympäri maata. Sen pohjalta osallistuttiin kansainvälisiin symposiumeihin ja yhteistutkimuksiin, mm. 19 maata koskeva oregano-hankkeeseen sekä minttu- ja kalmojuuritutkimuksiin. Yhteistyö muiden pohjoismaiden kanssa oli erittäin tiivistä. Sen piirissä laadittiin vaarantuneiden yrttilajien kuivailumenetelmiä, perustettiin kokoelmia ja laajennettiin niitä uusilla lajeilla. V. 2013 kokoelma sisältää 40 lajin 200 kantaa, joiden ominaisuuksia on esitelty yli 20 tieteellisessä ja ammatillisessa julkaisussa. Useita kiloja kokoelmasta kerättyjä siemeniä on luovutettu Pohjoismaiseen Geenivarakeskukseen, NordGeniin.

Pohjoisissa olosuhteissa muualta tulleiden kasvien merkitys on aina ollut suuri. Vaikka yrttikasvien taloudellinen merkitys on pienempi kuin tärkeiden ravintokasvien (peruna, sokerijuurikas, jne.), monipuolisuudesta ja aistittavuudesta johtuen niiden suosio laajenee yhä. Yrttikasvikokoelman merkitys on monikerroksinen. Muuttuvassa maailmassa on tärkeää kerätä ja ylläpitää alueemme olosuhteisiin hyvin sopeutuneiden vanhojen yrttikasvien, maatiaiskantojen monimuotoisuutta ja samanaikaisesti tutkia uusien, lupaavien lajien kotiuttamismahdollisuuksia. Yhä teollistuvassa elämänmuodossamme yrttikokoelmat antavat ihmisille suoraan aistittavan mahdollisuuden nähdä, maistaa ja haistaa vanhojen ja uusien kasvien makuja ja tuoksuja. Viimeisen 10 vuoden aikana kokoelmissa on vierailut lähes 2000 ihmistä ja tutustuminen eläviin kasveihin on antanut ideoita, vaikutelmia ja neuvoja omiin töihin tai puutarhaan. Sen lisäksi tutkittua lisäysmateriaalia on luovutettu lukuisille yrttiyriyksille. Yrttikasvit vievät meitä ihmiskunnan historiaan, edistävät paikallisen kulttuurihistorian tuntemusta, auttavat nykyvaivoissamme, antavat lukuisia aistinvaraisia elämyksiä. Ne ovat silta menneisyytemme ja tulevaisuutemme välillä.

Kaskinauris, suomalaisten viljellyistä vihanneksista vanhin

Hannu Ahokas

Nauriin viljely Suomen alueella on esihistoriallista. Hiiltynyt nauriin muru Elimäeltä ajoittuu kalibroituina vuoteen n. 80 jKr. ympärillä olleista puuhiilistä 14C-määritettynä. Aiemmin n. 322 eKr. tutkimusmatkailija Pytheas kertoi juurivihannesten käytöstä Thulessa, joka oli laskemattoman kesäauringon seutua, n. 66°N. Suomen polttoviljelyn tulenmulta, tulimaa tai muu tuli-termi kreikkalaisen Pytheaksen tiedoista saattoi lopulta vääntyä Thule-muotoon. Nauris-johdos on säilynyt kirjoitetussa paikannimistössä 1400-luvulta. Nauris-aiheisia paikannimiä on vähintään 1183 läpi maan, keskittymäpitäjinä ovat Kuhmo, Juva, Evijärvi, Kangasniemi, Valkeala, Kuusamo, Hyrynsalmi, Kirvu ja Iisalmi. Pääosa näistä on kaski-Suomea. Naurista viljeltiin myös seoksena, ensimmäisen vuoden satokasvina juureisrukiin oraassa. Nauris, nakris tai nagris valikoitui viljelyssä niukasti muokatussa tai muokkaamattomassa tulimaassa maan pinnalla kasvavaksi, leveäksi juurimukulan muodoksi. Istukkaiden valinta saattoi vaikuttaa samaan suuntaan.

Suomen muinaisnaurispopulaatio muodosti jatkuvan geneettisen muuntelun ohutjuurisista kevätyksivuotisista, turpeajuurakkoihin ylitalvisiin tai vasta kolmantena vuonna kukkiviin muotoihin. Ylitalvisuus on dominoivan geenin aiheuttama nauriilla. Segregoivat, siementävät nauriit jättivät ympäristöönsä, kaskeen tai peltoon kevätyksivuotisia ja ylitalvisia narskuja, rikkanauriita, nykykasvioissa ”peltokaaleja”. Narsku luokiteltiin ohramaiden pahimmaksi rikkakasviksi 1840-luvulla, mutta vanhakantainen narsku käytännöllisesti katsoen katosi vuosisadassa nauriskulttuurin ja sen siemenviljelyn loppuessa. Tavallinen varisemisjäänne on nykyviljelyssä rypsi, öljynauris. Narskua ei huomattu hyödyntää sopeutuneena geenivarana öljykasvien jalostukseen, vaan ulkomaalaisilla *rapsat*-kannoilla tehtiin epäonnistuneita kokeita jo 1700-luvulla. Kaskinauriista oli Suomessa enimmillään tuhansia jonkin verran erilaistuneita kantoja, nyt jäljellä ehkä noin 10. Kaskinauris on erittäin muunteleva ja siinä näyttää olevan geneettistä epästabiilisuutta. Kaskinauriista on kaksi lehtityyppiä, toinen ehkä sopeutuneempi kuiviin sääjaksoihin. Kaskinauriin risteytyksistä olen valikoinut myös mehevävartisen muodon, joka on rehukaalin paralleelivariantti. Nauriin juurimukulat säilytettiin tuoreena pakkaselta suojassa nauriskuopissa tai haudutettiin, ts. haudattiin suoraan maakuoppiin kuumien kivien kanssa. Muinaissuomalaisen kulttuurin muistona nauriskuopat tunnettiin Luoteis-Venäjältä ”tsudien kuoppina”.

Nauriin käyttötapoja oli useita, mutta hautanauris oli yleisin. Nauris oli suuren osan vuotta suomalaisten tärkein C-vitamiinin lähde. Haudassa voitiin paistaa juurien päällä myös naatteja, jotka alkoivat helposti happokäymisen. Hapannaatteja alettiin keskiajalla tehdä Saimaan ympäristössä varta vasten maakuoppiin, myöhemmin historiassa puukehikoihin kuumennetuista viljellystä tai luonnonvaraisista vihantakasveista mm. kaalista, huopaohdakkeesta, jopa odelmasta. Pantiohapan oli huonon sadon vuosina ihmisravintoa, mm. keittona, muulloin eläinrehua. A. I. Virtanen tuli näkemään koululaisena Viipurin ympäristössä yhä silloin tehtyjä pantiota. Myöhemmin maisterina hän osoitti myös lisätyn hapon säilyttävän kasvimassaa, mikä Valion laboratoriossa työstettiin rehunsäilöntämenetelmäksi. Myös pantiointitradition jatkeena lehtivaltaista naurista, naattinaurista alettiin viljellä pellossa vuosittain tuhansia hehtaareita AIV-rehun aineeksi 1940-50 -luvuilla.

Kaskinauris levisi Ruotsiin, Norjaan, Baltiaan, Keski-Eurooppaan, Pohjois-Amerikkaan ja laajasti Venäjälle. Pietarin päivälle usein osuneen kylvön nimeämä Petrovski-kanta oli vielä 1800-luvulla koverapohjainen kaskinauris. Muuntuneen Petrovskin siementä on yhä myynnissä ulkomaillaakin. Lanttu syntyi nauriin ja kaalin lajiristeytymästä ehkä myöhäiskeskiajalla. Lantun ja nauriin harvinaiset risteytymät tuottivat heteroottisen suuria juurimukuloita, jotka motivoivat kansansatuja jättinauriista. Naurisgeenejä myös introgressoitui lisää, tuottaen naurismaisuutta joihinkin lanttukantoihin. Eri seuduilla vaihtelevaan aikaan nauriskulttuuri vaihtui suoraan perunan viljelyyn 1830-1910, joillakin alueilla lanttu oli merkittävänä nauriin rinnalla ennen perunaan siirtymistä.

Nurkkapuut kansan sydämessä

Maarit Heinonen¹, Hilma Kinnanen², Ritva Valo³, Kristiina Antonius¹ ja Jaana Ala-Kaarre²

¹ *MTT Biotekniikka- ja elintarviketutkimus, Jokioinen*

² *MTT Kasvintuotannon tutkimus, Piikkiö*

³ *MTT Kasvintuotannon tutkimus, Mikkeli*

Keväällä 2012 alkaneessa suomalaisten omenan ja päärynän paikallislajikkeiden syntyä ja alkuperää tutkivassa hankkeessa kootaan tietoa eri tavoin muotoutuneesta suomalaisesta lajikkeistosta. Nurkkapuu – hankkeen tavoitteena on täydentää vuosikymmenten aikana koottua MTT:n hedelmäpuukokoelmaa. Kokoelmasta puuttuu noin 20–30 suomalaista paikallislajiketta. Lisäksi osa kokoelman lajikkeista tarvitsee verrannäytteen lajikeaitouden varmistamiseksi. Paikallislajikkeiden syntyhistoriasta ja viljelyyn leviämisestä on myös vähän tietoa.

Etsinnässä on eri puolilla Suomea paikallisesti syntyneitä omenan ja päärynän lajikkeita, joita tiedetään vanhan puutarha-alan kirjallisuuden perusteella olevan noin 90 erilaista. Jäljitämme paikallislajikkeiden syntyhistoriaa yhdistämällä tätä vanhaa kirjallisuutta ja DNA-lajikeanalyysin tietoa paikalliseen muistitietoon. Paikkakuntalaisten tiedot ja muistot ovat osoittautuneet hankkeen aikana ensiarvoisen tärkeiksi, sillä niiden avulla pääsemme lähelle paikallislajikkeen emopuuta ja vanhoja puuyksilöitä.

Esityksessä valotamme paikallislajikkeen syntyä sekä pohdimme mistä eri tekijöistä toisaalta nurkkapuun ja toisaalta paikallislajikkeen merkitys ja arvostus nousee. Suomalainen hedelmänviljelyn historia on täynnä nurkkapuiden selviytymistarinoita sekä osoituksia siitä sisukkaasta, peräänantamattomasta ja itsepäisestä työstä, jota yksittäiset hedelmäpuiden kasvattajat kautta Suomen ovat tehneet. Tämän myötä Suomessa voi nykyään kasvattaa omenoita kotipihassa lähes napapiirillä asti.

Geenivarat puutarhamatkailussa

Merja Hartikainen¹, Sirkka Juhanoja², Marja Uusitalo³

¹ *MTT Biotekniikka- ja elintarviketutkimus, Jokioinen*

² *MTT Kasvintuotannon tutkimus, Piikkiö*

³ *MTT Kasvintuotannon tutkimus, Rovaniemi*

MTT:llä on useita puistoalueita, joissa on mahdollista vierailla ja tutustua puutarhatutkimukseen ja kasvigeenivaroihin. Jokioisissa, Kaarinassa ja Rovaniemellä sijaitsevat puistot tarjoavat elämyksiä ja tietoa puutarhakulttuurista, geenivaroista ja niiden käytöstä.

Jokioisten kartanopuisto ja Wendlan puutarha esittelevät paikallisia kartanon geenivaroja ja suomalaista puutarhakulttuuria. Jokioisissa sijaitsevaan Ferrarian rinteeseen on istutettu maisteltaviksi marja- ja hedelmäkasvien lajikkeita ja ainutlaatuisia jalostusaineistoja.

MTT:n viheralan tutkimuksen tuloksiin voi tutustua Kaarinan Piikkiössä. Alueen puistossa saa tietoa FinE-tavaramerkkikasveista ja voi tutustua perennojen näytemaahan. Arboretum Yltöinen – puulajipuistossa matkailija voi tutustua koti- ja ulkomaisiin puulajeihin ja suomalaisiin alppiruusu- ja atsalealajikkeisiin.

Rovaniemellä, Arboretum Apukassa, matkailija tutustuu pohjoisessa viihtyviin puihin, pensaisiin, perennoihin, luonnonyrtteihin ja saa ideoita luonnonmukaiseen viherrakentamiseen. Luontopolun varrella voi ammentaa tietoa metsien monikäytöstä. Arboretumista saadut kokemukset terapiaympäristönä ovat auttaneet Green Care hoivapalvelujen tuotekehittälyssä.

Historiallisen puutarhan tunnuskasvi: Kultaranta

Merja Hartikainen¹, Maarit Heinonen¹, Terho Marttila²

¹ MTT Biotekniikka- ja elintarviketutkimus, Jokioinen

² Tasavallan presidentin kanslia / Kultarannan huvilatila, Naantali

MTT:ssä kehitetty Historiallisen puutarhan tunnuskasvi -status voidaan myöntää julkiselle puutarhalle, jonka tulee olla *Firenzen julistuksen* (Florence Charter 1981) mukainen historiallinen puutarha tai puisto. Tasavallan presidentin kesäasuntona toimiva Kultarannan huvilatila on valtakunnallisesti tunnetuin osittain julkinen puutarha ja se on myös yksi puutarhataiteellisesti ja hoidollisesti merkittävimpiä historiallisia puutarhoja Suomessa.

Valittava tunnuskasvi edustaa kohdepuutarhan alkuperäistä ja vanhaa kasvilajistoa. Iältään kasvukannan tulee olla vähintään 50 vuotta vanha. Valinnan perusteena käytetään inventointitietoja ja muita tieteellisiä tutkimuksia, kasvin alkuperästä kertovia dokumentteja, haastatteluja ja selvityksiä puutarhan historiasta. Valinta tehdään yhdessä kohdepuutarhan toimijoiden kanssa ja Tunnuskasvi-status myöntää Suomen kansallinen kasvigeenivaraohjelma. Kohdepuutarha saa käyttöönsä tunnuskasvista tehdyn selvityksen ja esitteen. Esitteessä on lyhyesti kasvin perustiedot, kuvaus erityispiirteistä ja merkityksestä sekä kasvin sijainti.

Tavoitteena on edistää Tunnuskasvin avulla puutarhojen alkuperäislajiston arvostusta ja säilymistä. Lisäksi sitä voidaan hyödyntää puutarhamatkailussa.

Ensimmäinen valittu tunnuskasvi on Helsingin Vanhankaupungin harvinainen jalosyreeni, joka julkistettiin vuonna 2012. Villa Kultarannan tunnuskasvi julkistetaan tänään kansallisen kasvigeenivaraohjelman juhlaseminaarissa.



www.mtt.fi/kasvigeenivarat